

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-319253

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl.

G11B 21/10

(21)Application number : 2002-110025

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 14.05.1997

(72)Inventor : TEIMOSHII JIYOSUFU CHIYAINAA
MAAKU DERORUMAN SUKARUTSU
WEBB BUCKNELL C
EDOWAADO JIYON
YARUMUCHIYAKU

(30)Priority

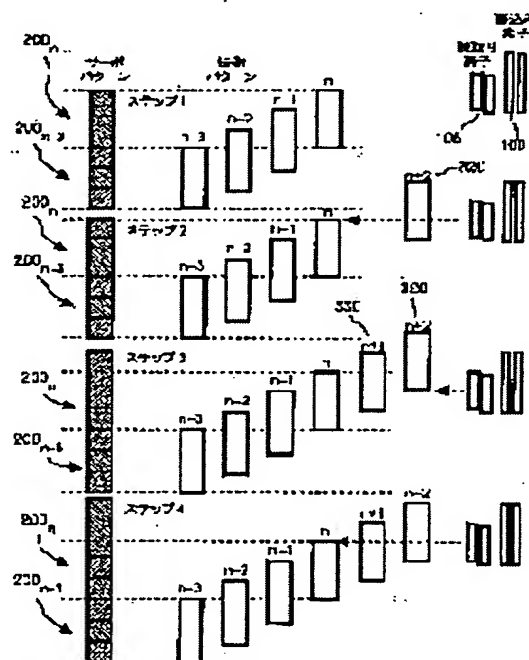
Priority number : 1996 654950 Priority date : 29.05.1996 Priority country : US

**(54) METHOD AND SYSTEM FOR SELF-SERVOWRITING CAPABLE OF KEEPING
REFERENCE LEVEL WITHIN USABLE DYNAMIC RANGE**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system and a method for self-servowriting which are more flexible and to overcome the defects of known self-servowriting technology.

SOLUTION: The method and system for self-servowriting to a data storage medium are disclosed and include a step or means for servo control over the propagation bursts of a propagation pattern arranged on a track other than a last track. A reference level used for positioning a recording head is kept within a usable dynamic range needed, to hold servo track intervals constant over the medium. The method and system are described, in relation to a rotary actuator having read and write heads at an interval. A similar method for writing a trigger or timing bursts of the propagation pattern is also disclosed.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

12.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-319253

(P2002-319253A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 21/10

識別記号

F I

G 1 1 B 21/10

テーマコード(参考)

W 5 D 0 9 6

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-110025(P2002-110025)

(62) 分割の表示 特願平9-123601の分割

(22) 出願日 平成9年5月14日(1997. 5. 14)

(31) 優先権主張番号 08/654950

(32) 優先日 平成8年5月29日(1996. 5. 29)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN
ESS MACHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク ニュー オーチャード ロー
ド

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外1名)

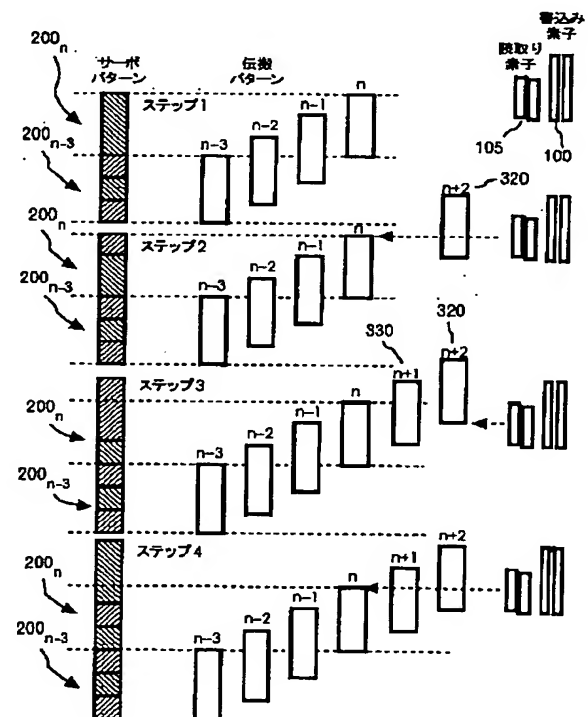
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基準レベルを使用可能なダイナミック・レンジ内に維持する自己サーボ書き込み方法及びシステム

(57) 【要約】

【課題】 より柔軟で、既知の自己サーボ書き込み技術の欠点を克服する、自己サーボ書き込みのためのシステム及び方法が要求される。

【解決手段】 データ記憶媒体に自己サーボ書き込みするための方法及びシステムが開示され、直前のトラック以外のトラックに配置される伝搬パターンの伝搬バーストにサーボ制御するステップまたは手段を含む。記録ヘッドを位置決めするために使用される基準レベルが、サーボ・トラック間隔を媒体にわたり一定に維持するために必要な、使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される。本方法及びシステムは、間隔を置いた読取り及び書き込みヘッドを有するロータリ・アクチュエータに関連して述べられる。伝搬パターンのトリガまたはタイミング・バーストを書込む類似の方法が開示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基準信号レベルを使用可能なダイナミック・レンジ内に維持する方法であって、上記基準信号レベルが、伝搬パターンを自己サーボ書き込みシステムの記憶媒体の表面上に書込む間に、書き込みヘッドを位置決めするために使用されるものにおいて、

第 1 の位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第 1 の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬バーストの第 1 の部分を読み出し及び書込むステップと、

第 2 の異なる位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第 2 の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬バーストの第 2 の部分を読み出し及び書込むステップと、
を含み、上記伝搬パターンの上記第 1 及び第 2 の部分を書込む間、上記基準信号レベルが、上記書き込みヘッドを位置決めするために使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される、方法。

【請求項 2】上記記憶媒体が複数のトラックを含み、上記第 1 及び第 2 の位置決めシーケンスの各々が、次の位置決めシーケンスのグループから選択される 1 つの上記位置決めシーケンスを含み、上記グループが、
上記複数のトラックの第 1 のトラックに、上記第 1 のトラックに先行する少なくとも 1 つのトラック、及び後続する少なくとも 1 つのトラックに配置される、上記第 1 のトラックをアクセスするための上記伝搬バーストを用いて、上記伝搬バーストを書込むステップと、
上記複数のトラックの第 1 のトラックに先行する第 2 のトラックにサーボ制御する間に、上記第 1 のトラックに上記伝搬バーストを書込むステップであって、上記第 2 のトラックが上記第 1 のトラックに直に先行しない、上記書き込みステップと、

上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される複数の上記伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第 1 のトラックに上記伝搬バーストを書込むステップと、

上記複数のトラックの一部のそれぞれの上記トラックに配置される上記伝搬バーストにサーボ制御し、複数のそれぞれの製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップであって、上記それぞれのトラックが、上記それぞれの製品サーボ・パターン・バーストが配置される上記トラックが分離されるよりも、小さな距離により分離される、上記サーボ制御ステップと、

を含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】上記記憶媒体が複数のトラックを含み、上記第 1 及び第 2 の位置決めシーケンスの一方が、
上記第 1 のトラックに先行する少なくとも 1 つのトラック、及び後続する少なくとも 1 つのトラックに配置される、上記第 1 のトラックをアクセスするための上記伝搬バーストを用いて、上記複数のトラックの第 1 のトラックに、上記伝搬バーストを書込むステップを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】上記第 1 及び第 2 の位置決めシーケンスの他方が、

上記複数のトラックの一部のそれぞれの上記トラックに配置される上記伝搬バーストにサーボ制御し、複数のそれぞれの製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップであって、上記それぞれのトラックが、上記それぞれの製品サーボ・パターン・バーストが配置される上記トラックが分離されるよりも、小さな距離により分離される、上記サーボ制御ステップを含む、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】上記位置決めシーケンスが、上記バーストを読み取り及び書き込みする空間的及び時間的シーケンスの少なくとも一方を含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】基準信号レベルを使用可能なダイナミック・レンジ内に維持するシステムであって、上記基準信号レベルが、伝搬パターンを自己サーボ書き込みシステムの記憶媒体の表面上に書込む間に、書き込みヘッドを位置決めするために使用されるものにおいて、

第 1 の位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第 1 の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬バーストの第 1 の部分を読み出し及び書込む手段と、

第 2 の異なる位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第 2 の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬バーストの第 2 の部分を読み出し及び書込む手段と、

を含み、上記伝搬パターンの上記第 1 及び第 2 の部分を書込む間、上記基準信号レベルが、上記書き込みヘッドを位置決めするために使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される、システム。

【請求項 7】読み取りヘッド及び書き込みヘッドを有するアクチュエータを、データ記憶システムの記憶媒体の複数のトラックにわたり自己伝搬する方法であって、上記複数のトラックがバーストを保持するために使用可能なものにおいて、

上記読み取りヘッドにより、上記複数のトラックの第 1 のトラックに配置される第 1 の伝搬バーストにサーボ制御するステップと、

上記第 1 の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書き込みヘッドにより、上記複数のトラックの第 2 のトラックに第 2 の伝搬バーストを書込むステップと、を含み、
上記記憶媒体上で上記第 1 のトラックが上記第 2 のトラックに直に先行しない、方法。

【請求項 8】読み取りヘッド及び書き込みヘッドを有するアクチュエータを、データ記憶システムの記憶媒体の複数のトラックにわたり自己伝搬するシステムであって、上記複数のトラックがバーストを保持するために使用可能なものにおいて、上記システムが、

上記読み取りヘッドにより、上記複数のトラックの第 1 のトラックに配置される第 1 の伝搬バーストにサーボ制御する手段と、

上記第 1 の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書

込みヘッドにより、上記複数のトラックの第2のトラックに第2の伝搬バーストを書込む手段と、
を含み、上記記憶媒体上で、上記第1のトラックが上記第2のトラックに直に先行しない、システム。

【請求項9】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込む方法であって、
上記複数のトラックの第1のトラックに第1の伝搬バーストを書込むステップを含み、上記書き込みステップが、上記複数のトラックの第2のトラックに配置される第2の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第1のトラックに後続する第3のトラックに第3の伝搬バーストを書込み、上記第2のトラックが上記第1のトラックに先行する、サーボ制御ステップと、
上記第3の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第1の伝搬バーストを書込む、サーボ制御ステップと、
を含む、方法。

【請求項10】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込むシステムであって、
上記複数のトラックの第1のトラックに第1の伝搬バーストを書込む手段を含み、上記書き込み手段が、
上記複数のトラックの第2のトラックに配置される第2の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第1のトラックに後続する第3のトラックに第3の伝搬バーストを書込み、上記第2のトラックが上記第1のトラックに先行する、サーボ制御手段と、
上記第3の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第1の伝搬バーストを書込む、サーボ制御手段と、
を含む、システム。

【請求項11】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込む方法であって、
上記複数のトラックの少なくとも2つに配置される複数の伝搬バーストに、上記複数の伝搬バーストの読出しから導出される関数に従い、サーボ制御するステップと、
上記サーボ制御ステップの間に、上記少なくとも2つのトラックの外側に配置される別のトラックに、別の伝搬バーストを書込むステップと、
を含む、方法。

【請求項12】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込むシステムであって、
上記複数のトラックの少なくとも2つに配置される複数の伝搬バーストに、上記複数の伝搬バーストの読出しから導出される関数に従い、サーボ制御する手段と、
上記サーボ制御の間に、上記少なくとも2つのトラックの外側に配置される別のトラックに、別の伝搬バーストを書込む手段と、
を含む、システム。

【請求項13】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、製品サーボ・パターン・バーストを書込む方法であって、上記複数のトラックの第1のトラックに、第1の製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップと、
上記複数のトラックの第3のトラックに配置される第3の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第2のトラックに第2の順次製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップと、
を含み、上記第3のトラックが上記第1のトラックと上記第3のトラックの中間に配置される、方法。

【請求項14】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、製品サーボ・パターン・バーストを書込むシステムであって、
上記複数のトラックの第1のトラックに、第1の製品サーボ・パターン・バーストを書込む手段と、
上記複数のトラックの第3のトラックに配置される第3の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第2のトラックに第2の順次製品サーボ・パターン・バーストを書込む手段と、
を含み、上記第3のトラックが上記第1のトラックと上記第3のトラックの中間に配置される、システム。

【請求項15】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬パターンのタイミング及び位置決めバーストを書込む方法であって、
上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続伝搬バーストを、上記複数のトラックの第1のそれぞれのトラックに書込むステップであって、上記第1のそれぞれのトラックが第1のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込みステップと、
上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続タイミング・バーストを、上記複数のトラックの第2のそれぞれのトラックに書込むステップであって、上記第2のそれぞれのトラックが、上記第1のトラック・ピッチとは異なる第2のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込みステップと、
を含む、方法。

【請求項16】バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬パターンのタイミング及び位置決めバーストを書込むシステムであって、
上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続伝搬バーストを、上記複数のトラックの第1のそれぞれのトラックに書込む手段であって、上記第1のそれぞれのトラックが第1のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込み手段と、
上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続タイミング・バーストを、上記複数のトラックの第2のそれぞれ

のトラックに書込む手段であって、上記第2のそれぞれのトラックが、上記第1のトラック・ピッチとは異なる第2のトラック・ピッチにより分離される、上記書込み手段と、
を含む、システム。

【請求項17】製品サーボ・パターンを媒体上に書込む方法であって、

a) 上記媒体上に伝搬パターンを書込むステップであって、第1のヘッドをサーボ制御して、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの少なくともいくつかの各々を、互いに不等な間隔で書込むステップを含む、上記書込みステップと、

b) 上記媒体上に上記製品サーボ・パターンを書込むステップであって、第2のヘッドを、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの少なくとも1つにサーボ制御し、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの少なくともいくつかの各々を書込み、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々が、互いに等間隔を有する、上記書込みステップと、
を含む、方法。

【請求項18】製品サーボ・パターンを媒体上に書込むシステムであって、

a) 上記媒体上に伝搬パターンを書込む手段であって、第1のヘッドをサーボ制御して、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの少なくともいくつかの各々を、互いに不等な間隔で書込む手段を含む、上記書込み手段と、

b) 上記媒体上に上記製品サーボ・パターンを書込む手段であって、第2のヘッドを、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの少なくとも1つにサーボ制御し、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの少なくともいくつかの各々を書込み、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々が、互いに等間隔を有する、上記書込み手段と、
を含む、システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般にコンピュータの記憶装置に関し、特に、ディスク・ドライブ装置、及びサーボ情報をそこに書込む方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本出願は以下の米国特許出願に関連する。T. Chainerらによる1993年3月8日出願の米国特許出願番号第028044号、"A Method and System for Writing a Servo-Pattern on a Storage Medium"。T. Chainerらによる1994年12月1日出願の米国特許出願番号第348773号、"Improvements in Self-Servowriting Timing Pattern Generation"。Yarmc

hukらによる1994年12月2日出願の米国特許出願番号第349028号、"Radial Self-Propagation Pattern Generation for Disk File Servowriting"。

【0003】フロッピー及びハード・ディスク・ドライブにおける記憶容量の増加レベルは、ボイス・コイル及び他のタイプのサーボ位置決め装置により可能な高度なトラック密度の直接的な結果である。従来、低トラック密度のディスク・ドライブは、リード・スクリュウ及びステッパ・モータ機構により、満足のいくヘッド位置決めを達成することができた。しかしながら、トラック密度が非常に増大し、リード・スクリュウ及びステッパ・モータの組み合わせの機械的誤差が、トラック間間隔に比較して大きくなると、読出される信号からヘッドの位置が決定されるように、埋め込み型サーボ・パターンが必要とされる。

【0004】従来のハード・ディスク製作技術は、しばしば特殊なサーボ書込み装置により、ヘッド・ディスク・アセンブリ(HDA)の媒体上に、サーボ・パターンを書込む工程を含んだ。こうした装置において、サーボ・パターンを書込むために使用される記録ヘッドの実際の物理位置を読出すために、レーザ位置決めフィードバックが使用される。しかしながら、こうしたサーボ書込み装置がHDAの内部環境に入り込み、サーボ書込みすることが、益々困難になりつつある。なぜなら、HDA自身が非常に小型化しており、それらの適正動作が定位のカバー及びキャスティングに依存するからである。HDAの中には、プラスチック・クレジット・カードのサイズ並びに厚さのものがある。こうした超小型化レベルでは、従来のサーボ書込み方法は不適當である。

【0005】サーボ・パターンの従来の信号は、通常、一定周波数信号の短いバーストを含み、両面において、データ・トラックの中心線から非常に厳密に配置されるオフセットを有する。バーストは一般に、トラック内の軌線内に配置される。バーストはセクタ・ヘッダ領域に書込まれ、トラックの中心線を見出すために使用される。読出し及び書込みの両方の間に、中心上に留まることが要求される。1トラック当たり60またはそれ以上のセクタが存在しうるので、同一数のサーボ・パターン領域が、データ・トラックの回りに散在されなければならない。これらのサーボ・パターン領域は、たとえトラックがスピンドルのぐらつきやディスクのスリップ及び熱膨張などにより円運動から外れる場合にも、ヘッドがディスクにわたり、トラック中心線を追従することを可能にする。技術の進歩はより小型のディスク・ドライブ、及びトラック密度の増加を提供するので、サーボ・パターンの配置もそれに比例して、より正確でなければならない。

【0006】サーボ・パターンは従来、専用の外部サーボ書込み装置により書込まれ、通常、ディスク・ドライブ及び静かな外部振動効果を支持するために、大きな花

崗岩ブロックを使用した。補助クロック・ヘッドが記録ヘッドの表面上に挿入され、基準タイミング・パターンを書込むために使用される。非常に正確なリード・スクリューと、位置フィードバック用のレーザ変位測定装置とを有する外部ヘッド・アーム位置決め装置が、トランスジューサ位置を正確に決定するために使用され、連続トラック内のバースト配置及びバースト間隔の基本となる。サーボ書込み装置は、ディスク及びヘッドが、外部ヘッド及びアクチュエータのアクセスを可能にする環境に晒されるので、クリーン・ルーム環境を必要とする。

【0007】Oliverらによる米国特許番号第4414589号は、最適なトラック間隔が、位置決め装置の移動範囲における最初の制限停止における移動する読出し／書込みヘッドの1つを位置決めすることによつて決定される、ことについて述べている。最初の基準トラックが移動するヘッドによって書き込まれる。この時、所要の平均トラック密度と実験的に関連する振幅低減率 $X\%$ の予め定めた減少値即ち百分率が選択される。この最初の基準トラックが次に移動するヘッドによって読み出される。この移動するヘッドはこの時、最初の基準トラックの振幅がその元の振幅の $X\%$ まで低減されるまで最初の制限停止から変位される。次に、この変位位置において第2の基準トラックが移動するヘッドにより書込まれる。移動するヘッドが次に第2の基準トラックの振幅がその元の値の $X\%$ まで低減されるまで第1の基準トラックの場合と同じ方向に再び変位される。ディスクが第1、第2、第3・・・の基準トラックで充填されるまで、このプロセスは継続される。一連の連続的な基準トラックを書込み、その読取り振幅をその元の値の $X\%$ まで低減するに十分な距離だけ移動するヘッドを変位させる。このように書込まれた基準トラック数がカウントされ、位置決め装置の移動範囲における2番目の制限停止となる時にこのプロセスは停止される。書込まれたトラック数および移動するヘッドの移動長を知ることにより、計算された平均トラック密度が所要の平均トラック密度の予め定めた範囲内にあることが確認できる。もし平均トラック密度が高ければ、ディスクを消去して $X\%$ の値が下げられ、上記プロセスが反復される。もし平均トラック密度が低ければ、ディスクを消去して $X\%$ の値が増加され同様にプロセスが反復される。もし平均トラック密度が所要の平均トラック密度の予め定めた範囲内にあるならば、ある平均トラック密度に対する所要の低減率 $X\%$ が決定され、サーボ書込み装置は次のサーボ書込み工程を進行する。この技術では、ディスク面にわたり要求されうる基準レベルの変化に対応できない。

【0008】内部記録トランスジューサ及び製品アクチュエータだけを用いてサーボ書込みを実行するプロセス（自己サーボ書込みの1形態）は、一般に、3つの大きく異なるサブプロセスの幾分融通性の無いアプリケーションを含むことが知られている。それらのサブプロセス

は、1) 正確なタイミングを提供する磁気バーストの書込み及び読出し、2) 伝搬バーストからのリードバック信号振幅の変化を、高感度位置トランスジューサとして使用することによる、一連の半径方向の位置における記録トランスジューサの位置決め、及び、3) 最初の2つのサブプロセスにより定義される時間及び半径方向の位置における、実際の製品サーボ・パターンの書込みである。再度、こうした技術は、現在、ディスク面にわたり変化する条件に加え、HDA自身の製造公差に露呈される欠点を有する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、より柔軟で、既知の自己サーボ書込み技術の欠点を克服する、自己サーボ書込みのためのシステム及び方法が要求される。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明はその1つの態様では、自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込む方法及びシステムを提供する。自己サーボ書込みシステムが、バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する。この方法及びシステムは、複数のトラックの第1のトラックに配置される第1の伝搬バーストにサーボ制御するステップと、第1の伝搬バーストにサーボ制御する間に、複数のトラックの第2のトラックに、第2の伝搬バーストを書込むステップとを含み、ここで第1のトラックは第2のトラックに直に空間的に先行して配置されない。

【0011】第1のトラックは第2のトラックに時間的に後続して書込まれてもよく、この場合、この方法及びシステムは更に、複数のトラックの第3のトラックに配置される第3の伝搬バーストにサーボ制御するステップと、第3の伝搬バーストにサーボ制御する間に、第1のトラックに第1の伝搬バーストを書込むステップとを含み、ここで第3のトラックは第2のトラックに空間的に先行する。

【0012】第1のトラックは第2のトラックに時間的に先行して書込まれてもよく（すなわち、第1のトラックと第2のトラックとの間に、少なくとも1つのトラックが存在する）、この場合、第1のトラックが第2のトラックに対して、空間的に先行する最後から2番目のトラックとなりうる。

【0013】この方法及びシステムはまた、複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される第1の伝搬バーストを含む複数の伝搬バーストにサーボ制御するステップを含む。この場合、書込みステップが、複数の伝搬バーストにサーボ制御する間に、第2の伝搬バーストを書込むステップを含みうる。更に、サーボ制御ステップが、複数の伝搬バーストから受信される信号から、関数を導出するステップを含み得り、関数が信号から計算される加重平均であったりする。

【0014】別の態様において、本発明は、自己サーボ

書き込みシステムにおいて、製品サーボ・パターン・バーストを書込むための方法及びシステムを提供する。自己サーボ書き込みシステムは、バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する。この方法及びシステムは、複数のトラックの第1のトラックに、第1の製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップを含む。この方法及びシステムは更に、第3のトラックに配置される第3の伝搬バーストにサーボ制御する間、複数のトラックの第2のトラックに、第2の順次製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップを含む。第3のトラックは、第1のトラックと第2のトラックとの中間に配置される。複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される複数の伝搬バーストが存在しうる。この場合、第1のトラックと第2のトラックとの間に、第3のトラックを含む複数のトラックが配置され、そこに順次製品サーボ・パターン・バーストが書込まれる。

【0015】更に別の態様では、本発明は、上述の位置決めシーケンスが組み合わされ、基準信号レベルを使用可能なダイナミック・レンジ内に維持する方法及びシステムを提供する。伝搬パターンを自己サーボ書き込みシステムの記憶媒体の表面上に書込む間、基準信号レベルが書き込みヘッドを位置決めするために使用される。この方法及びシステムは、媒体表面の第1の領域にわたり、伝搬パターンの伝搬バーストの第1の部分を読み出し及び書込む、第1の位置決めシーケンスを含む。この方法及びシステムは更に、媒体表面の第2の領域にわたり、伝搬パターンの伝搬バーストの第2の部分を読み出し及び書込む、第2の異なる位置決めシーケンスを含む。伝搬パターンの上記第1及び第2の部分を書込む間、基準信号レベルが、上記書き込みヘッドを位置決めするために使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される。

【0016】更に別の態様では、本発明は、自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬パターンのタイミング及び位置決めバーストを書込む方法及びシステムを含む。自己サーボ書き込みシステムは、バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有し得る。この方法及びシステムは、伝搬パターンの一部を含む複数の連続的な伝搬バーストを、第1のトラック・ピッチにより分離される第1のそれぞれのトラックに書込むステップを含む。更に、伝搬パターンの上記部分を含む複数の連続的なタイミング・バーストが、複数のトラックの第2のそれぞれのトラックに書込まれる。第2のそれぞれのトラックは、第1のトラック・ピッチとは異なるトラック・ピッチにより分離される。第1のそれぞれのトラックの少なくとも1つが、第2のそれぞれのトラックの少なくとも1つを含みうる。

【0017】上述の方法及びシステムは、複数の半径方向のトラックを有する円形媒体を有し、媒体に自己サーボ書き込みするために、ロータリ・アクチュエータが使用される自己サーボ書き込み記憶システムにおいて、特に有

益である。

【0018】本発明の方法及びシステムを使用することにより、媒体表面にわたり基準レベルの変化が許容され、それにより、ディスク面にわたり変化する自己サーボ書き込み条件を補正することができる。例えば、読取り及び書き込みヘッド間隔の製造公差や、ロータリ・アクチュエータのスキュー角の補正が含まれる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の発明者は、別々の磁気抵抗読取りヘッドと誘導性書き込みヘッドを使用する最新の磁気抵抗ヘッドの使用に関連して考慮した場合、前述の欠点が特に問題であることを発見した。読取り素子及び書き込み素子が物理的に別々である記録ヘッドでは、半径方向の変位のダイナミック・レンジが、図2に示すように、読取り幅及び書き込み幅と、書き込み素子に対する読取り素子の相対オフセットとの関数となる。更に、ロータリ・アクチュエータと一緒に使用される場合、オフセットはまた、アクチュエータの半径位置において変化するスキュー角 θ の関数（図1及び図6）となる。しかしながら、上記のパラメータの特定の組み合わせでは、要求される半径方向の変位が、アクチュエータを位置決めするために使用される基準レベルの使用可能なダイナミック・レンジ内で、達成できない場合がある。従って、従来技術は、ロータリ・アクチュエータ上の別々の読取り素子及び書き込み素子の使用、並びに結果のダイナミック・レンジの制限を解決しない。本発明は代替伝搬位置決め技術(propagation positioning techniques)を提案することにより、これらの制限を克服するものである。

【0020】本明細書で使用される自己サーボ書き込みは、一般に、媒体自身、及びその上の伝搬パターンを用いて、製品サーボ・パターンの書き込みの間にヘッドを位置決めすることを意味する。好適な実施例では、伝搬パターン、製品サーボ・パターン、及び読取り及び書き込みデータを媒体上に書込むために、同一のヘッド・システムが使用されるが、別の自己サーボ書き込みシステムでは、伝搬パターン、製品サーボ・パターン、及び読取り及び書き込みデータを媒体上に書込むために、別々のヘッド・システムを含みうる。

【0021】現ディスク・ドライブ設計で使用される磁気抵抗記録ヘッドは、図1に示されるような別々の読取り及び書き込み素子、またはヘッドを有しうる。読取り素子105及び書き込み素子100は通常、異なる幅を有し、距離D 120により物理的に分離される。これらのヘッドが、一般的な位置115及び110に示される最新のロータリ・アクチュエータと一緒に使用される場合、読取り及び書き込みオフセット125が、ヘッドのトラックに対するスキュー角130により変化する。こうしたスキュー角は、アクチュエータの角回転及び素子間の物理距離D 120から生じる。オフセットは次のよ

うに与えられる。

【数 1】オフセット = $D \sin(\theta)$

【0022】バーストを順次の伝搬させて位置決めする場合において、読取り素子はバーストの読取り振幅のエッジにサーボ制御される。正規化された読取りヘッド振幅を測定することにより、位置信号が獲得される。ヘッドはオン・トラック時の読取り最大振幅（オン・トラック振幅）の所定の割合（すなわち“基準レベル”）にサーボ制御され、このことがヘッドを伝搬バースト中心（オン・トラック時の読取り最大振幅の中心）に対して、半径方向に変位する。図 2 に示されるように、正規化された読取り素子振幅は、オン・トラック時の 1 から、読取り素子が完全にオフ・トラック時の 0 に、ほぼ線形に変化する。実際には、サーボ・システムの位置信号を提供するために、最大及び最小基準レベルに対する制限が要求され、これらはそれぞれ基準レベル最大 150 及び基準レベル最小 160 として参照される。振幅の変化に対応する半径方向の変位（この実施例では、アクチュエータの軌道に沿って測定される）は、書込み素子の幅 170 と読取り素子の幅 180 との差、及び、図 1 に示される読取り素子と書込み素子の中心間のオフセット 125 の関数である。更に、製造時にヘッド設計に組み込まれる書込み素子及び読取り素子間のオフセット、及び（または）上述の自己サーボ書込み問題を悪化させる他の製造公差が存在しうる。

【0023】上記の米国特許出願番号第 349028 号では、ディスク面にわたり基準レベルを調整し、適正なトラック間隔を維持する技術が開示される。しかしながら、この出願は、本明細書で述べられる絶対最大及び最小レベルを克服する技術を開示しない。

【0024】オン・トラック振幅のダイナミック・レンジから計算されうる読取り素子の位置信号として、基準レベル最大及び基準レベル最小に対応して、2つの書込み素子に対する読取り素子の運動範囲が存在し、それぞれ“最小移動”及び“最大移動”として参照される。

【0025】パターンが内径（“ID”）から外径（“OD”）へ伝搬する場合について述べられるが、類似の式が OD から ID への伝搬においても作成されうる。いずれの場合にも、伝搬パターン及びサーボ・パターンが書込まれるトラックは、ディスク面にわたるこの一般的な伝搬方向に対して、連続的に配列されるものと見なされる。読取り素子の中心が書込み素子の中心に対して、OD に向けて変位される場合、オフセットは正と定義される。最小移動は、書込み素子 100 の中心から読取り素子 105 が半径方向に変位することにより、その読取り信号の振幅がオン・トラック振幅から減少し基準レベル最大 150 に至った読取り素子の変位に対応する。図 3 に示されるように、書込み素子及び読取り素子の組合せの 2 重素子ヘッドは製造オフセット 210 を有しうる。図 4 に示される最小移動の距離（最小移動距離）

は、この製造オフセット 210 を考慮した書込み素子 100 に対する読取り素子 105 の最小移動の変位の距離に対応し、読取り素子 105 を最小移動の変位の距離に位置決めすることによりヘッドを伝搬バースト・トラックのエッジにサーボ制御できる。図 4 に示されるように、最小移動距離は次のように与えられる。

【数 2】最小移動距離 = $(W_{\text{write}} - W_{\text{read}}) / 2 - \text{オフセット} + (F_{\text{min}}) W_{\text{read}}$

【0026】ここで W_{write} は書込み幅であり、 W_{read} は読取り幅であり、 $(F_{\text{min}}) W_{\text{read}}$ (215) は、書込まれたバーストの振幅のエッジを変位により越えた読取り素子 105 の一部である。

【0027】図 5 に示される最大移動の距離（最大移動距離）は、書込み素子 100 に対して製造オフセット 210 から読取り素子 105 を更に半径方向に変位させた場合、その読取り信号の振幅が減少して基準レベル最小 160 に至る読取り素子の変位距離に対応して、ヘッドが受ける最大変位に対応する。これは同様に次のように与えられる。

【数 3】最大移動距離 = $(W_{\text{write}} - W_{\text{read}}) / 2 - \text{オフセット} + (F_{\text{max}}) W_{\text{read}}$

【0028】ここで $(F_{\text{max}}) W_{\text{read}}$ (220) は、変位により書込まれたバーストのエッジを超えた読取り素子 105 一部である。

【0029】リニア・アクチュエータでは、オフセットが一定であり、従って、最小移動距離及び最大移動距離が、データ・バンド全体に対して固定である。しかしながら、ロータリ・アクチュエータの場合には、オフセットは半径方向の位置の関数であり、従って、最小及び最大移動距離がヘッドの半径方向の位置に依存する。図 6 に示される通常のロータリ・アクチュエータのスキュー角は、ロータリ・アクチュエータが媒体表面上の ID データ・トラックから OD データ・トラックに移動するとき、 -5 度乃至 17 度の変化を有する ($3.1 \mu\text{m}$ の書込み幅、 $2.3 \mu\text{m}$ の読取り幅、及び $3.6 \mu\text{m}$ の書込み素子と読取り素子間の距離を仮定した場合)。これは読取り及び書込み素子のオフセットを生じ、これが図 7 にプロットされ、ID から OD へ向けて、約 $1.3 \mu\text{m}$ の読取り／書込みオフセットのシフトを示す。

【0030】0.9 の基準レベル最大、及び 0.3 の基準レベル最小のときの、最小移動距離が図 8 に示され、最大移動距離が図 9 に示される。図 10 に示されるように、データ・トラック・ピッチの $1/2$ に等しい最小サーボ・トラック・ピッチの場合、ヘッドはその距離をデータ半径全体にわたり変位することはできない。

【0031】本発明は、後述のシーケンスの 1 つまたは組み合わせにより、アクセス可能なサーボ・トラック・ピッチの範囲を拡張する。

【0032】製品サーボ・トラック間隔が最小移動より小さい場合：最小移動距離がサーボ・トラック・ピッチ

を越える場合、この制限を克服するいくつかの位置決めシーケンスが開示される。これらの3つのシーケンスは全て共通に、書込みの間に、直前のトラックの外側のバーストのエッジを使用する特長を有する。これらのシーケンスは、空間的または時間的シーケンスのいずれかと見なされる。

【0033】 a. シーケンス番号1：最小移動距離がサーボ・トラック間隔を越える場合、ヘッド伝搬が、図11に示されるより大きな前進移動ステップ、及びより小さな後進移動ステップの組み合わせにより達成される。点線を有する図11の各ステップは、ヘッドが第1の伝搬バーストにサーボ制御されて、第2の伝搬バーストを書込むポイントにおける、自己サーボ書込みプロセスを示す。本明細書では“バースト”は、情報を伝送するために、またはヘッドを位置決めするために使用される、ディスク面上の任意の形式の物理表現（例えば遷移、パルス、パルス列など）を意味する。製品サーボ・パターンは、図11の左側にデータの連続的な垂直線として示され、これは説明の都合上、同一セクタ位置に反復書込みにより一緒に縫い合わされる。伝搬バーストは中央にラベル“n”、“n+1”、...を有して示され、これらのラベルは、半径方向の位置における伝搬バーストのシーケンスを示す。トラック200が伝搬バーストn及びn-3に対応するトラック200_n及び200_{n-3}として示され、オーバラップする伝搬バーストn-1及びn-2に対応する200_{n-1}及び200_{n-2}は指示していない。（トラックは単に、一般にバーストの軌道を収容する媒体上の領域である。）トラック200_{n-3}、...、200_nの集まりは、本明細書では媒体上の複数の連続トラックとして参照され、本明細書において用語“先行”（preceding）及び“後続”（succeeding）が使用される場合、例外的に明示されない限り、これらはトラックの物理的位置関係を意味する。トラック200_{n-1}はトラック200_{n+1}に対して、空間的に“先行”する“最後から2番目”に位置し、トラック200_nはこれら2つのトラックの間または中間に位置する。

【0034】 読取り素子（105）及び書込み素子（100）の半径方向の位置が、図11の右側に示され、点線は連続伝搬バーストを生成するために使用される基準伝搬バーストのエッジを示す。ステップ1では、伝搬バースト“n”が書込まれる。ステップ2において、次に読取り素子（105）及び書込み素子（100）をバーストnの外側エッジにサーボ制御することにより、運動の範囲は最小サーボ・トラック空間を越え、伝搬バーストn+2 320が書込まれる。ステップ3では、読取り素子等105・100の進行方向を反転し、バーストn+2の内側エッジにサーボ制御することにより、ミッシング伝搬バーストn+1 330が書込まれる。対応する製品サーボ・パターン・バーストn+1を、書込んでよい。以上より各ステップごとに、サーボ・パターン

が伝搬バースト・サイズよりも小さなサイズで書込まれることを可能にする。ステップ4は、製品サーボ・パターン・バーストn+2の書込みを表す。ステップ4において、上記のnに関するステップ1～4の同じプロセスがn+2に関して繰り返される。（一般に、製品サーボ・パターン・バーストを書込む特定のシーケンスは、対応する伝搬バーストが書込まれるシーケンスに独立であることが理解されよう。この例では、サーボ・パターン・バーストは互いに異なる位相符号化パターン内で発生するように順次書込まれる。しかしながら、伝搬バーストは順次書込まれない。）従って、バーストn+2、及びn+1を書込むとき、記録ヘッドが直前のトラック内に配置されるバーストのエッジ上にサーボ制御される。

【0035】 b. シーケンス番号2：この制限を解決する別のシーケンスが、図12に示される。この場合、サーボ・パターン・バーストn+1 420を書込むとき、記録ヘッドが、直前のトラック（すなわち200_n）内に配置される伝搬バースト以外の、先行伝搬バースト（すなわち200_{n-1}）のエッジ上にサーボ制御される。図12に示されるように、伝搬バーストn+1（トラック200_{n+1}内）420を書込むとき、ヘッドが伝搬バーストn-1（トラック200_{n-1}内）のエッジ440にサーボ制御され、運動範囲の増加を可能にする。トラック200_{n-1}は、トラック200_{n+1}に対して、空間的に“先行”する最後から2番目のトラックである。

【0036】 c. シーケンス番号3：代替シーケンスが図13に示される。この場合、複数のバーストn、n-1、n-2及びn-3が加重され、伝搬バーストn+1のために新たな半径方向の位置を定義する。典型的な加重関数は、次のようである。

【数4】 伝搬／サーボ基準レベル = $a_n (S_n) + a_{n-1} (S_{n-1}) + a_{n-2} (S_{n-2}) + \dots$

【0037】 ここでaは加重係数であり、Sはバースト・トラックのバースト振幅1つのバースト・トラックに対する平均振幅である。この方法はシーケンス番号1と類似に使用され得り、伝搬バースト・パターンの書込み及びそれに続く読取り素子等100・105のヘッドの進行方向の反転の数ステップの後に、サーボ・パターンの書込みが行われる。

【0038】 完全に伝搬バースト・パターンがディスク全面にわたり書込まれる段階まで、サーボ・パターンの書込みが待たされることが理解されよう。

【0039】 シーケンス番号3では、サーボ・パターンがディスクにわたり、別々のステッピング・プロセスにおいて書込まれる。別々のステッピング・プロセスは、任意の所望のサーボ・トラック間隔にサーボ制御することにより、伝搬パターンを加重された振幅バースト読出しを用いて、サーボ・パターンを書込む。

【0040】 媒体にわたり、固定した伝搬バースト間隔

を維持するために要求される基準レベルの変化を克服する別の方法は、伝搬バーストの基準レベルを所定値（例えば50%）に固定し、伝搬バースト・トラックをディスク面にわたり書込むことである。固定した伝搬バースト基準レベルは、伝搬バースト・トラック間隔の変化を生じるが、使用可能な範囲内において、一定の基準レベルを維持する。

【0041】ディスク全面にわたる伝搬バースト・トラックの書込みの完了に際して、読取り素子等105・100を含む記録ヘッドが、複数トラック上の伝搬バースト振幅の加重値から導出される半径方向の位置にサーボ制御される。

【数5】サーボ基準レベル = $a_n (S_n) + a_{n-1} (S_{n-1}) + a_{n-2} (S_{n-2}) + a_{n+1} (S_{n+1}) + a_{n+2} (S_{n+2}) + \dots$

【0042】ここでSは伝搬バースト・トラックの平均バースト振幅であり、aはそのトラックに対する加重係数である。伝搬バースト・トラックは既に書込まれているので、この計算において、先行するまたは後続のバースト・トラック、或いはそれらの組み合わせが使用される。

【0043】計算されたサーボ基準レベルを用いて、ヘッドの半径方向の位置が決定され、製品サーボ・バーストが、任意の所望のトラック間隔で書込まれ得る。伝搬バースト・トラック間隔が変化すると、加重係数が所定の形式で、一般にはディスクを横断する半径方向の位置の関数として変化し、所望の製品サーボ・バースト・トラック間隔を維持する。

【0044】製品サーボ・トラック間隔が最大移動よりも大きい場合：最大移動距離がサーボ・トラック・ピッチよりも小さい場合のシーケンスが、図14に示される。製品サーボ・パターンが1つ置きに伝搬ステップ、すなわちステップn-720及びステップn+2-740において書込まれ、中間のステップn+1-730では書込まれない。従って、伝搬バーストが、製品サーボ・パターン・バーストが配置されるトラックの中間のトラックに書込まれる。このプロセスは明らかに、2よりも大きなあらゆるN番目のステップNに拡張される。

【0045】本発明の原理に従い、これらの伝搬技術の実現はシステム内において、サーボ書込みプロセスの間に、媒体面の特定の領域において、ダイナミック・レンジを改善することが要求される場合に限り、選択的に適用される。1実施例では、図11及び図14に関連する技術が、媒体面にわたるヘッドの異なる動作領域に対応して、最小移動よりも小さい間隔、及び最大移動よりも大きい間隔を補正するために、選択的に適用される。この技術の変形としては、基準レベルがモニタされ、技術的に調整されるような自動化方式、或いは既知のスキュー角、製造公差、オフセットなどに依存して、ディスクのそれぞれの部分上で必要とされる的確な技術のアプ

リオリ知識によるものなどがある。

【0046】タイミング・パターン伝搬：半径方向のパターン伝搬バーストを提供する方法について述べてきた。自己サーボ書込みプロセスは、半径方向のパターン、及びタイミングまたはトリガ・パターンの両方の書込みを含む。トリガ・パターンの伝搬は、トリガ・パターンの信号対雑音比に依存する基準レベル最小を要求する。特定の場合では、この最小は、所望のサーボ・パターン・トラック・ピッチに対する半径方向の要求とは異なりうる。

【0047】この問題を解決するために、本発明では各サーボ・パターン書込みの間に、1つ以上の追加のトリガ伝搬ステップを追加する。例えば、伝搬パターンが1/2トラック・ステップで書込まれ、振幅がこのピッチにおいて低すぎる場合、トラックの1/4若しくは1/6、または1/8のトリガ伝搬ピッチが選択されうる。サーボ・バーストは適切なステップにおいてのみ書込まれる。図15に示されるように、タイミング・パターン800、805、810、815、820が、半径方向の振幅伝搬パターンと同一のステップ・サイズ、すなわち1/2トラックで書込まれる。図16では、タイミング・パターン820、825、830、835、840が1/4ステップで書込まれ、半径方向の伝搬バーストが1/2ステップで書込まれる。トリガ伝搬だけのステップは、半径方向の伝搬ステップにより随伴されるか、単に単一の半径方向の伝搬ステップから、異なる基準レベルのシーケンスを用いて生成される。

【0048】本明細書では、自己サーボ書込みのための方法及びシステムが開示され、そこでは伝搬パターンを生成するために使用される基準レベルが、使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される。記録面上でサーボ・パターンを確立するための、複雑な機械式及び（または）光学式位置決めシステムの必要性を軽減する他に、本方法及びシステムは、製造公差、間隔を置いた読取り／書込みヘッド、及び記録面上でのロータリ・アクチュエータの角運動により、最大及び最小基準レベルに関連付けられる問題を解決する。

【0049】本発明は、反復式に移動する任意のタイプの記憶媒体上へのパターンの書込みに適用可能であることが理解されよう。こうした運動は、媒体の連続的な回転を構成しうるが、直線運動及び往復運動を含む任意の反復的または連続的な運動も構成しうる。従って、本明細書で述べられる自己伝搬原理を用いて、記憶媒体の領域上で、任意の伝搬パターンが提供される。

【0050】本発明は特定の好適な実施例に関連して詳述されてきたが、多くの変更及び変形が当業者により達成されることであろう。従って、本発明はその趣旨及び範囲内において、これらの全ての変更及び変形を含むものである。

【0051】まとめとして、本発明の構成に関して以下

の事項を開示する。

【0052】(1) パーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬パーストを書込む方法であって、上記複数のトラックの第1のトラックに配置される第1の伝搬パーストにサーボ制御するステップと、上記第1の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第2のトラックに第2の伝搬パーストを書込むステップと、を含み、上記第1のトラックが上記第2のトラックに直に先行しない、方法。

(2) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに後続し、上記方法が、上記複数のトラックの第3のトラックに配置される第3の伝搬パーストにサーボ制御するステップと、上記第3の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記第1のトラックに上記第1の伝搬パーストを書込むステップと、を含み、上記第3のトラックが上記第2のトラックに先行する、上記(1)記載の方法。

(3) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに先行し、上記方法が、上記第2の伝搬パーストにサーボ制御するステップと、上記第2の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第3のトラックに第3の伝搬パーストを書込むステップと、を含み、上記第3のトラックが上記第1のトラックと上記第2のトラックの中間に配置される、上記(1)記載の方法。

(4) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに先行し、上記第1のトラックと上記第2のトラックの間に、少なくとも1つのトラックが存在する、上記(1)記載の方法。

(5) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに対して、最後から2番目の先行トラックである、上記(1)記載の方法。

(6) 上記サーボ制御ステップが、上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される、上記第1の伝搬パーストを含む複数の伝搬パーストにサーボ制御するステップを含み、上記書込みステップが、上記複数の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記第2の伝搬パーストを書込むステップを含む、上記(1)記載の方法。

(7) 上記サーボ制御ステップが、上記複数の伝搬パーストから受信される信号から、関数を導出するステップを含む、上記(6)記載の方法。

(8) 上記関数が上記信号から計算される加重平均である、上記(7)記載の方法。

(9) 上記第1及び第2の伝搬パーストの一方にサーボ制御する間に、製品サーボ・パターン・パーストを書込むステップを含む、上記(1)記載の方法。

(10) パーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬パーストを書込むシステムであって、上記複数のトラックの第1のトラックに配置される第1の伝搬パーストにサーボ制御する手段と、上記第1の伝搬パーストにサ

ーボ制御する間に、上記複数のトラックの第2のトラックに第2の伝搬パーストを書込む手段と、を含み、上記第1のトラックが上記第2のトラックに直に先行しない、システム。

(11) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに後続し、上記システムが、上記複数のトラックの第3のトラックに配置される第3の伝搬パーストにサーボ制御する手段と、上記第3の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記第1のトラックに上記第1の伝搬パーストを書込む手段と、を含み、上記第3のトラックが上記第2のトラックに先行する、上記(10)記載のシステム。

(12) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに先行し、上記システムが、上記第2の伝搬パーストにサーボ制御する手段と、上記第2の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第3のトラックに第3の伝搬パーストを書込む手段と、を含み、上記第3のトラックが上記第1のトラックと上記第2のトラックの中間に配置される、上記(10)記載のシステム。

(13) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに先行し、上記第1のトラックと上記第2のトラックの間に、少なくとも1つのトラックが存在する、上記(10)記載のシステム。

(14) 上記第1のトラックが上記第2のトラックに対して、最後から2番目の先行トラックである、上記(10)記載のシステム。

(15) 上記サーボ制御手段が、上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される、上記第1の伝搬パーストを含む複数の伝搬パーストにサーボ制御する手段を含み、上記書込み手段が、上記複数の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記第2の伝搬パーストを書込む手段を含む、上記(10)記載のシステム。

(16) 上記サーボ制御手段が、上記複数の伝搬パーストから受信される信号から、関数を導出する手段を含む、上記(15)記載のシステム。

(17) 上記関数が上記信号から計算される加重平均である、上記(16)記載のシステム。

(18) 上記第1及び第2の伝搬パーストの一方にサーボ制御する間に、製品サーボ・パターン・パーストを書込む手段を含む、上記(10)記載のシステム。

(19) 基準信号レベルを使用可能なダイナミック・レンジ内に維持する方法であって、上記基準信号レベルが、伝搬パターンを自己サーボ書込みシステムの記憶媒体の表面上に書込む間に、書込みヘッドを位置決めするために使用されるものにおいて、第1の位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第1の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬パーストの第1の部分を読み出し及び書込むステップと、第2の異なる位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第2の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬パーストの第2の部分を読み出し及び書込むステップと、を含み、上記伝搬パターンの上記第1及び

第2の部分を書込む間、上記基準信号レベルが、上記書き込みヘッドを位置決めするために使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される、方法。

(20) 上記記憶媒体が複数のトラックを含み、上記第1及び第2の位置決めシーケンスの各々が、次の位置決めシーケンスのグループから選択される1つの上記位置決めシーケンスを含み、上記グループが、上記複数のトラックの第1のトラックに、上記第1のトラックに先行する少なくとも1つのトラック、及び後続する少なくとも1つのトラックに配置される、上記第1のトラックをアクセスするための上記伝搬バーストを用いて、上記伝搬バーストを書込むステップと、上記複数のトラックの第1のトラックに先行する第2のトラックにサーボ制御する間に、上記第1のトラックに上記伝搬バーストを書込むステップであって、上記第2のトラックが上記第1のトラックに直に先行しない、上記書き込みステップと、上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される複数の上記伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第1のトラックに上記伝搬バーストを書込むステップと、上記複数のトラックの一部のそれぞれの上記トラックに配置される上記伝搬バーストにサーボ制御し、複数のそれぞれの製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップであって、上記それぞれのトラックが、上記それぞれの製品サーボ・パターン・バーストが配置される上記トラックが分離されるよりも、小さな距離により分離される、上記サーボ制御ステップと、を含む、上記(19)記載の方法。

(21) 上記記憶媒体が複数のトラックを含み、上記第1及び第2の位置決めシーケンスの一方が、上記第1のトラックに先行する少なくとも1つのトラック、及び後続する少なくとも1つのトラックに配置される、上記第1のトラックをアクセスするための上記伝搬バーストを用いて、上記複数のトラックの第1のトラックに、上記伝搬バーストを書込むステップを含む、上記(19)記載の方法。

(22) 上記第1及び第2の位置決めシーケンスの他方が、上記複数のトラックの一部のそれぞれの上記トラックに配置される上記伝搬バーストにサーボ制御し、複数のそれぞれの製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップであって、上記それぞれのトラックが、上記それぞれの製品サーボ・パターン・バーストが配置される上記トラックが分離されるよりも、小さな距離により分離される、上記サーボ制御ステップを含む、上記(21)記載の方法。

(23) 上記位置決めシーケンスが、上記バーストを読み取り及び書き込みする空間的及び時間的シーケンスの少なくとも一方を含む、上記(19)記載の方法。

(24) 基準信号レベルを使用可能なダイナミック・レンジ内に維持するシステムであって、上記基準信号レベルが、伝搬パターンを自己サーボ書き込みシステムの記憶

媒体の表面上に書込む間に、書き込みヘッドを位置決めするために使用されるものにおいて、第1の位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第1の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬バーストの第1の部分を読み出し及び書き込む手段と、第2の異なる位置決めシーケンスにより、上記媒体表面の第2の領域にわたり、上記伝搬パターンの伝搬バーストの第2の部分を読み出し及び書き込む手段と、を含む、上記伝搬パターンの上記第1及び第2の部分を書込む間、上記基準信号レベルが、上記書き込みヘッドを位置決めするために使用可能なダイナミック・レンジ内に維持される、システム。

(25) 上記記憶媒体が複数のトラックを含み、上記第1及び第2の位置決めシーケンスの各々が、次の位置決めシーケンスのグループから選択される1つの上記位置決めシーケンスを含み、上記グループが、上記第1のトラックに先行する少なくとも1つのトラック、及び後続する少なくとも1つのトラックに配置される、上記第1のトラックをアクセスするための上記伝搬バーストを用いて、上記複数のトラックの第1のトラックに、上記伝搬バーストを書込むステップと、上記複数のトラックの第1のトラックに先行する第2のトラックにサーボ制御する間に、上記第1のトラックに上記伝搬バーストを書込むステップであって、上記第2のトラックが上記第1のトラックに直に先行しない、上記書き込みステップと、上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される複数の上記伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第1のトラックに上記伝搬バーストを書込むステップと、上記複数のトラックの一部のそれぞれの上記トラックに配置される上記伝搬バーストにサーボ制御し、複数のそれぞれの製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップであって、上記それぞれのトラックが、上記それぞれの製品サーボ・パターン・バーストが配置される上記トラックが分離されるよりも、小さな距離により分離される、上記サーボ制御ステップと、を含む、上記(24)記載のシステム。

(26) 上記記憶媒体が複数のトラックを含み、上記第1及び第2の位置決めシーケンスの一方が、上記複数のトラックの第1のトラックに、上記第1のトラックに先行する少なくとも1つのトラック、及び後続する少なくとも1つのトラックに配置される、上記第1のトラックをアクセスするための上記伝搬バーストを用いて、上記伝搬バーストを書込むステップを含む、上記(24)記載のシステム。

(27) 上記第1及び第2の位置決めシーケンスの他方が、上記複数のトラックの一部のそれぞれの上記トラックに配置される上記伝搬バーストにサーボ制御し、複数のそれぞれの製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップであって、上記それぞれのトラックが、上記それぞれの製品サーボ・パターン・バーストが配置される上記トラックが分離されるよりも、小さな距離により分

離される、上記サーボ制御ステップを含む、上記（２６）記載のシステム。

（２８）上記位置決めシーケンスが、上記バーストを読み取り及び書込みする空間的及び時間的シーケンスの少なくとも一方を含む、上記（２４）記載のシステム。

（２９）読み取りヘッド及び書込みヘッドを有するアクチュエータを、データ記憶システムの記憶媒体の複数のトラックにわたり自己伝搬する方法であって、上記複数のトラックがバーストを保持するために使用可能なものにおいて、上記読み取りヘッドにより、上記複数のトラックの第１のトラックに配置される第１の伝搬バーストにサーボ制御するステップと、上記第１の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書込みヘッドにより、上記複数のトラックの第２のトラックに第２の伝搬バーストを書込むステップと、を含み、上記記憶媒体上で上記第１のトラックが上記第２のトラックに直に先行しない、方法。

（３０）上記第１のトラックが上記第２のトラックに後続し、上記方法が、上記読み取りヘッドにより、上記複数のトラックの第３のトラックに配置される第３の伝搬バーストにサーボ制御するステップと、上記第３の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書込みヘッドにより、上記第１のトラックに上記第１の伝搬バーストを書込むステップと、を含み、上記第３のトラックが上記第２のトラックに先行する、上記（２９）記載の方法。

（３１）上記第１のトラックが上記第２のトラックに先行する方法であって、上記方法が、上記読み取りヘッドにより、上記第２の伝搬バーストにサーボ制御するステップと、上記第２の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書込みヘッドにより、上記複数のトラックの第３のトラックに第３の伝搬バーストを書込むステップと、を含み、上記第３のトラックが上記第１のトラックと上記第２のトラックの間に配置される、上記（２９）記載の方法。

（３２）上記第１のトラックが上記第２のトラックに先行し、上記第１のトラックと上記第２のトラックの間に、少なくとも１つのトラックが存在する、上記（２９）記載の方法。

（３３）上記第１のトラックが上記第２のトラックに対して、最後から２番目の先行トラックである、上記（２９）記載の方法。

（３４）上記サーボ制御ステップが上記書込みヘッドにより、上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される、上記第１の伝搬バーストを含む複数の伝搬バーストにサーボ制御するステップを含み、上記書込みステップが、上記複数の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記第２の伝搬バーストを書込むステップを含む、上記（２９）記載の方法。

（３５）上記サーボ制御ステップが、上記複数の伝搬バーストから受信されるそれぞれの信号から、関数を導出

するステップを含む、上記（３４）記載の方法。

（３６）上記関数が上記信号から計算される加重平均である、上記（３５）記載の方法。

（３７）上記第１及び第２の伝搬バーストの一方にサーボ制御する間に、製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップを含む、上記（２９）記載の方法。

（３８）上記アクチュエータがロータリ・アクチュエータであり、上記記憶媒体が円形記憶媒体であり、上記複数のトラックが複数の半径方向のトラックである、上記（２９）記載の方法。

（３９）読み取りヘッド及び書込みヘッドを有するアクチュエータを、データ記憶システムの記憶媒体の複数のトラックにわたり自己伝搬するシステムであって、上記複数のトラックがバーストを保持するために使用可能なものにおいて、上記システムが、上記読み取りヘッドにより、上記複数のトラックの第１のトラックに配置される第１の伝搬バーストにサーボ制御する手段と、上記第１の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書込みヘッドにより、上記複数のトラックの第２のトラックに第２の伝搬バーストを書込む手段と、を含み、上記記憶媒体上で、上記第１のトラックが上記第２のトラックに直に先行しない、システム。

（４０）上記第１のトラックが上記第２のトラックに後続し、上記システムが、上記読み取りヘッドにより、上記複数のトラックの第３のトラックに配置される第３の伝搬バーストにサーボ制御する手段と、上記第３の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書込みヘッドにより、上記第１のトラックに上記第１の伝搬バーストを書込む手段と、を含み、上記第３のトラックが上記第２のトラックに先行する、上記（３９）記載のシステム。

（４１）上記第１のトラックが上記第２のトラックに先行し、上記システムが、上記読み取りヘッドにより、上記第２の伝搬バーストにサーボ制御する手段と、上記第２の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記書込みヘッドにより、上記複数のトラックの第３のトラックに第３の伝搬バーストを書込む手段と、を含み、上記第３のトラックが上記第１のトラックと上記第２のトラックの間に配置される、上記（３９）記載のシステム。

（４２）上記第１のトラックが上記第２のトラックに先行し、上記第１のトラックと上記第２のトラックの間に、少なくとも１つのトラックが存在する、上記（３９）記載のシステム。

（４３）上記第１のトラックが上記第２のトラックに対して、最後から２番目の先行トラックである、上記（３９）記載のシステム。

（４４）上記サーボ制御手段が、上記書込みヘッドにより、上記複数のトラックのそれぞれのトラックに配置される、上記第１の伝搬バーストを含む複数の伝搬バーストにサーボ制御する手段を含み、上記書込み手段が、上記複数の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記第２

の伝搬バーストを書込む手段を含む、上記（３９）記載のシステム。

（４５）上記サーボ制御手段が、上記複数の伝搬バーストから受信されるそれぞれの信号から、関数を導出する手段を含む、上記（４４）記載のシステム。

（４６）上記関数が上記信号から計算される加重平均である、上記（４５）記載のシステム。

（４７）上記第１及び第２の伝搬バーストの一方にサーボ制御する間に、製品サーボ・パターン・バーストを書込む手段を含む、上記（３９）記載のシステム。

（４８）上記アクチュエータがロータリ・アクチュエータであり、上記記憶媒体が円形記憶媒体であり、上記複数のトラックが複数の半径方向のトラックである、上記（３９）記載のシステム。

（４９）バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込む方法であって、上記複数のトラックの第１のトラックに第１の伝搬バーストを書込むステップを含み、上記書込みステップが、上記複数のトラックの第２のトラックに配置される第２の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第１のトラックに後続する第３のトラックに第３の伝搬バーストを書込み、上記第２のトラックが上記第１のトラックに先行する、サーボ制御ステップと、上記第３の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第１の伝搬バーストを書込む、サーボ制御ステップと、を含む、方法。

（５０）バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込むシステムであって、上記複数のトラックの第１のトラックに第１の伝搬バーストを書込む手段を含み、上記書込み手段が、上記複数のトラックの第２のトラックに配置される第２の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第１のトラックに後続する第３のトラックに第３の伝搬バーストを書込み、上記第２のトラックが上記第１のトラックに先行する、サーボ制御手段と、上記第３の伝搬バーストにサーボ制御し、上記第１の伝搬バーストを書込む、サーボ制御手段と、を含む、システム。

（５１）バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込む方法であって、上記複数のトラックの少なくとも２つに配置される複数の伝搬バーストに、上記複数の伝搬バーストの読出しから導出される関数に従い、サーボ制御するステップと、上記サーボ制御ステップの間に、上記少なくとも２つのトラックの外側に配置される別のトラックに、別の伝搬バーストを書込むステップと、を含む、方法。

（５２）上記少なくとも２つのトラックが、上記別のトラックに直に先行する少なくとも２つの連続トラックを含む、上記（５１）記載の方法。

（５３）上記複数の伝搬バーストが、上記少なくとも２つの連続トラックのそれぞれのトラック内に配置される、上記（５１）記載の方法。

（５４）上記関数が、上記複数の伝搬バーストのそれぞれから受信されるそれぞれの信号の加重平均である、上記（５３）記載の方法。

（５５）上記関数が、上記複数の伝搬バーストのそれぞれから受信されるそれぞれの信号の加重平均である、上記（５１）記載の方法。

（５６）上記少なくとも２つのトラックが、上記別のトラックに先行する少なくとも２つの連続トラックを含む、上記（５１）記載の方法。

（５７）バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、伝搬バーストを書込むシステムであって、上記複数のトラックの少なくとも２つに配置される複数の伝搬バーストに、上記複数の伝搬バーストの読出しから導出される関数に従い、サーボ制御する手段と、上記サーボ制御の間に、上記少なくとも２つのトラックの外側に配置される別のトラックに、別の伝搬バーストを書込む手段と、を含む、システム。

（５８）上記少なくとも２つのトラックが、上記別のトラックに直に先行する少なくとも２つの連続トラックを含む、上記（５７）記載のシステム。

（５９）上記複数の伝搬バーストが、上記少なくとも２つの連続トラックのそれぞれのトラック内に配置される、上記（５７）記載のシステム。

（６０）上記関数が、上記複数の伝搬バーストのそれぞれから受信されるそれぞれの信号の加重平均である、上記（５９）記載のシステム。

（６１）上記関数が、上記複数の伝搬バーストのそれぞれから受信されるそれぞれの信号の加重平均である、上記（５７）記載のシステム。

（６２）上記少なくとも２つのトラックが、上記別のトラックに先行する少なくとも２つの連続トラックを含む、上記（５７）記載のシステム。

（６３）バーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書込みシステムにおいて、製品サーボ・パターン・バーストを書込む方法であって、上記複数のトラックの第１のトラックに、第１の製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップと、上記複数のトラックの第３のトラックに配置される第３の伝搬バーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第２のトラックに第２の順次製品サーボ・パターン・バーストを書込むステップと、を含み、上記第３のトラックが上記第１のトラックと上記第３のトラックの中間に配置される、方法。

（６４）複数の伝搬バーストが、上記複数のトラックのいくつかのトラックのそれぞれに配置され、上記いくつかのトラックが上記第３のトラックを含み、上記第１の

トラックと上記第2のトラックの中間に配置される、上記(63)記載の方法。

(65) パーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、製品サーボ・パターン・パーストを書込むシステムであって、上記複数のトラックの第1のトラックに、第1の製品サーボ・パターン・パーストを書込む手段と、上記複数のトラックの第3のトラックに配置される第3の伝搬パーストにサーボ制御する間に、上記複数のトラックの第2のトラックに第2の順次製品サーボ・パターン・パーストを書込む手段と、を含み、上記第3のトラックが上記第1のトラックと上記第3のトラックの中間に配置される、システム。

(66) 複数の伝搬パーストが、上記複数のトラックのいくつかのトラックのそれぞれに配置され、上記いくつかのトラックが上記第3のトラックを含み、上記第1のトラックと上記第2のトラックの中間に配置される、上記(65)記載のシステム。

(67) パーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬パターンのタイミング及び位置決めパーストを書込む方法であって、上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続伝搬パーストを、上記複数のトラックの第1のそれぞれのトラックに書込むステップであって、上記第1のそれぞれのトラックが第1のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込みステップと、上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続タイミング・パーストを、上記複数のトラックの第2のそれぞれのトラックに書込むステップであって、上記第2のそれぞれのトラックが、上記第1のトラック・ピッチとは異なる第2のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込みステップと、を含む、方法。

(68) 上記第1のそれぞれのトラックの少なくとも1つが、少なくとも部分的に、上記第2のそれぞれのトラックの少なくとも1つをオーバーレイする、上記(67)記載の方法。

(69) パーストを保持する複数のトラックを有する記憶媒体を有する自己サーボ書き込みシステムにおいて、伝搬パターンのタイミング及び位置決めパーストを書込むシステムであって、上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続伝搬パーストを、上記複数のトラックの第1のそれぞれのトラックに書込む手段であって、上記第1のそれぞれのトラックが第1のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込み手段と、上記伝搬パターンの一部を構成する複数の連続タイミング・パーストを、上記複数のトラックの第2のそれぞれのトラックに書込む手段であって、上記第2のそれぞれのトラックが、上記第1のトラック・ピッチとは異なる第2のトラック・ピッチにより分離される、上記書き込み手段と、を含む、システム。

(70) 上記第1のそれぞれのトラックの少なくとも1つが、少なくとも部分的に、上記第2のそれぞれのトラックの少なくとも1つをオーバーレイする、上記(69)記載のシステム。

(71) 製品サーボ・パターンを媒体上に書込む方法であって、

a) 上記媒体上に伝搬パターンを書込むステップであって、第1のヘッドをサーボ制御して、上記伝搬パターンの複数のパースト・トラックの少なくともいくつかの各々を、互いに不等な間隔で書込むステップを含む、上記書き込みステップと、

b) 上記媒体上に上記製品サーボ・パターンを書込むステップであって、第2のヘッドを、上記伝搬パターンの複数のパースト・トラックの上記少なくともいくつかの少なくとも1つにサーボ制御し、上記製品サーボ・パターンの複数のパースト・トラックの少なくともいくつかの各々を書込み、上記製品サーボ・パターンの複数のパースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々が、互いに等間隔を有する、上記書き込みステップと、を含む、方法。

(72) 上記書き込みステップa)の上記サーボ制御が、上記伝搬パターンの複数のパースト・トラックの、それぞれの以前に書込まれたパースト・トラックから受信される信号を、第1の基準レベルと比較することにより、上記第1のヘッドを位置決めするステップを含み、上記第1の基準レベルが、上記伝搬パターンの複数のパースト・トラックの上記少なくともいくつかを書込む間、一定に保持される、上記(71)記載の方法。

(73) 上記不等な間隔が上記第1の基準レベルを一定に保持することから生じるように、上記第1のヘッドを上記システム内で製作または構成する、上記(72)記載の方法。

(74) 上記媒体が円形記憶媒体であり、上記第1のヘッドがロータリ・アクチュエータ上に設けられる、上記(73)記載の方法。

(75) 上記書き込みステップb)の上記サーボ制御が、上記伝搬パターンの複数のパースト・トラックのそれぞれのパースト・トラックから受信される信号の関数に従い、上記第2のヘッドを位置決めするステップを含み、上記関数が、上記製品サーボ・パターンの複数のパースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々に対して変化する、上記(71)記載の方法。

(76) 上記等間隔が上記製品サーボ・パターンの複数のパースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々の間で生じるように、上記関数が変化する、上記(75)記載の方法。

(77) 上記関数が上記媒体上での上記第2のヘッドの位置に従い変化する、上記(76)記載の方法。

(78) 上記書き込みステップb)の上記サーボ制御が、上記第2のヘッドを、上記伝搬パターンの複数のパース

ト・トラックのそれぞれの複数のバースト・トラックから受信されるそれぞれの複数の信号の関数に従い位置決めし、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々を書込む、位置決めステップを含む、上記(71)記載の方法。

(79) 上記等間隔が、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々の間で生じるように、上記関数が、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々に対して変化する、上記(78)記載の方法。

(80) 上記関数が、上記伝搬パターンの上記それぞれの複数のバースト・トラックの各バースト・トラックに対する、それぞれの加重係数を含み、上記関数が上記トラック加重係数の少なくともいくつかを変化することにより変化する、上記(79)記載の方法。

(81) 上記それぞれの加重係数の上記少なくともいくつかは、上記媒体上での上記第2のヘッドの位置に従い変化する、上記(80)記載の方法。

(82) 上記第1のヘッド及び上記第2のヘッドが異なるヘッドである、上記(71)記載の方法。

(83) マシンにより読取り可能で、上記(71)に従い書込まれる上記製品サーボ・パターンを実現する、記憶媒体。

(84) 製品サーボ・パターンを媒体上に書込むシステムであって、

a) 上記媒体上に伝搬パターンを書込む手段であって、第1のヘッドをサーボ制御して、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの少なくともいくつかの各々を、互いに不等な間隔で書込む手段を含む、上記書込み手段と、

b) 上記媒体上に上記製品サーボ・パターンを書込む手段であって、第2のヘッドを、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの少なくとも1つにサーボ制御し、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの少なくともいくつかの各々を書込み、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々が、互いに等間隔を有する、上記書込み手段と、を含む、システム。

(85) 上記書込み手段 a) の上記サーボ制御手段が、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックのそれぞれの以前に書込まれたバースト・トラックから受信される信号を、第1の基準レベルと比較することにより、上記第1のヘッドを位置決めする手段を含み、上記第1の基準レベルが、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかを書込む間、一定に保持される、上記(84)記載のシステム。

(86) 上記不等な間隔が、上記第1の基準レベルを一定に保持することから生じるように、上記第1のヘッド

を上記システム内で製作または構成する、上記(85)記載のシステム。

(87) 上記媒体が円形記憶媒体であり、上記第1のヘッドがロータリ・アクチュエータ上に設けられる、上記(86)記載のシステム。

(88) 上記書込み手段 b) の上記サーボ制御手段が、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックのそれぞれのバースト・トラックから受信される信号の関数に従い、上記第2のヘッドを位置決めする手段を含み、上記関数が、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々に対して変化する、上記(84)記載のシステム。

(89) 上記等間隔が上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々の間で生じるように、上記関数が変化する、上記(88)記載のシステム。

(90) 上記関数が上記媒体上での上記第2のヘッドの位置に従い変化する、上記(89)記載のシステム。

(91) 上記書込み手段 b) の上記サーボ制御手段が、上記伝搬パターンの複数のバースト・トラックのそれぞれの複数のバースト・トラックから受信されるそれぞれの複数の信号の関数に従い、上記第2のヘッドを位置決めし、上記製品サーボ・パターンを複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々を書込む、位置決め手段を含む、上記(84)記載のシステム。

(92) 上記等間隔が、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々の間で生じるように、上記関数が、上記製品サーボ・パターンの複数のバースト・トラックの上記少なくともいくつかの各々に対して変化する、上記(91)記載のシステム。

(93) 上記関数が、上記伝搬パターンの上記それぞれの複数のバースト・トラックの各バースト・トラックに対する、それぞれの加重係数を含み、上記関数が上記トラック加重係数の少なくともいくつかを変化することにより変化する、上記(92)記載のシステム。

(94) 上記それぞれの加重係数の上記少なくともいくつかは、上記媒体上での上記第2のヘッドの位置に従い変化する、上記(93)記載のシステム。

(95) 上記第1のヘッド及び上記第2のヘッドが異なるヘッドである、上記(84)記載のシステム。

(96) マシンにより読取り可能で、上記(9)に従い書込まれる上記製品サーボ・パターンを実現する、記憶媒体。

(97) マシンにより読取り可能で、上記(19)に従い書込まれる上記伝搬パターンにサーボ制御することにより書込まれる製品サーボ・パターンを実現する、記憶媒体。

(98) マシンにより読取り可能で、上記(37)に従い書込まれる上記製品サーボ・パターンを実現する、記

憶媒体。

(99) マシンにより読取り可能で、上記(49)に従い書込まれる上記伝搬バーストにサーボ制御することにより書込まれる製品サーボ・パターンを実現する、記憶媒体。

(100) マシンにより読取り可能で、上記(51)に従い書込まれる上記伝搬バーストにサーボ制御することにより書込まれる製品サーボ・パターンを実現する、記憶媒体。

(101) マシンにより読取り可能で、上記(63)に従い書込まれる上記製品サーボ・パターン・バーストを実現する、記憶媒体。

(102) マシンにより読取り可能で、上記(67)に従い書込まれる上記伝搬パターンにサーボ制御することにより書込まれる製品サーボ・パターンを実現する、記憶媒体。

【図面の簡単な説明】

【図1】ロータリ・アクチュエータ・システムにおいて可能な磁気抵抗読取り／書込み素子対の2つの位置を示す図である。

【図2】オン・トラック位置からオフ・トラック位置への読取り素子振幅の変化を示す図である。

【図3】読取り素子及び書込み素子の中心間で可能な製造オフセットを示す図である。

【図4】リードバック振幅を基準レベル最大に低減するための読取り素子の変位を示す図である。

【図5】リードバック振幅を基準レベル最小に低減するための読取り素子の変位を示す図である。

【図6】通常のロータリ・アクチュエータのディスク面にわたる通常のスキュー角を示す図である。

【図7】図6のロータリ・アクチュエータの読取り素子と書込み素子との間の結果のオフセットを示す図である。

【図8】ディスク面にわたる最小移動距離の変化を示す図である。

【図9】ディスク面にわたる最大移動距離の変化を示す図である。

【図10】ディスク面にわたる一般的な所望トラック間隔(サーボ・トラック間隔=1/2データ・トラック間隔)の基準レベルの使用可能なダイナミック・レンジを示す図である。

【図11】本発明の原理に従う第1の位置決めシーケンスを示す図である。

【図12】本発明の原理に従う第2の位置決めシーケンスを示す図である。

【図13】本発明の原理に従う第3の位置決めシーケンスを示す図である。

【図14】本発明の原理に従う第4の位置決めシーケンスを示す図である。

【図15】本発明の原理に従うタイミング・パターン及び伝搬パターンの生成を示す図である。

【図16】本発明の原理に従うタイミング・パターン及び伝搬パターンの生成を示す図である。

【符号の説明】

100 書込み素子

105 読取り素子

120 距離D

125 オフセット

130 スキュー角

150 基準レベル最大

160 基準レベル最小

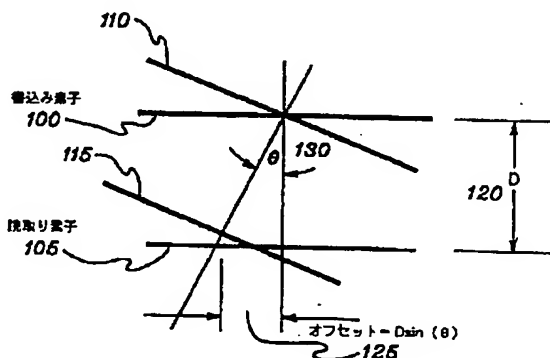
170 書込み素子の幅

180 読取り素子の幅

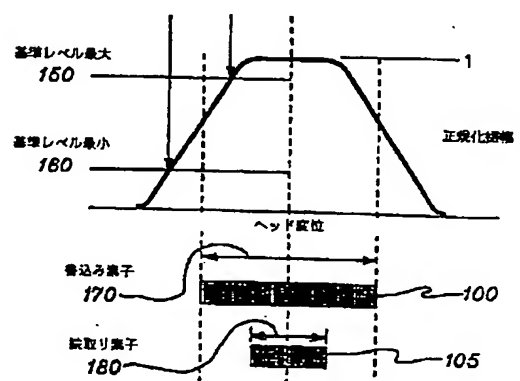
210 製造オフセット

800、805、810、815、820、825、830、835、840、845 タイミング・パターン

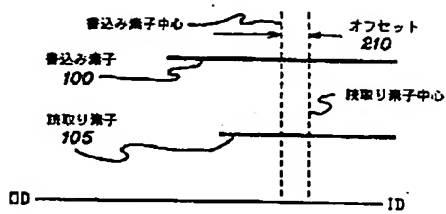
【図1】



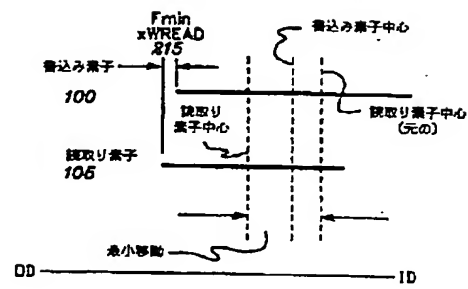
【図2】



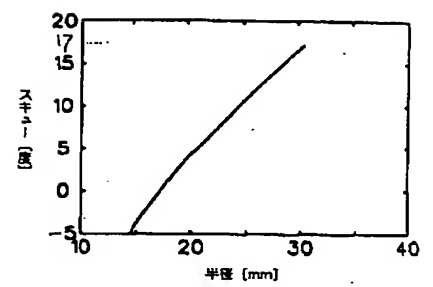
【図3】



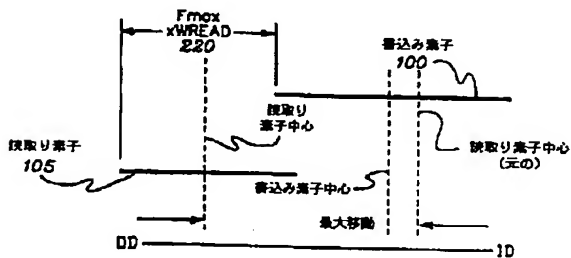
【図4】



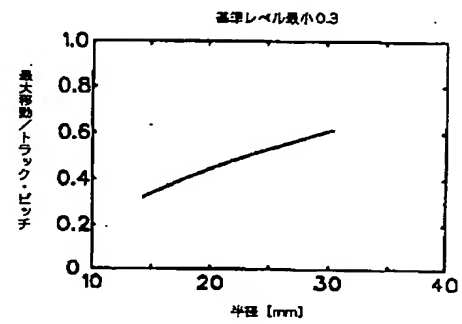
【図6】



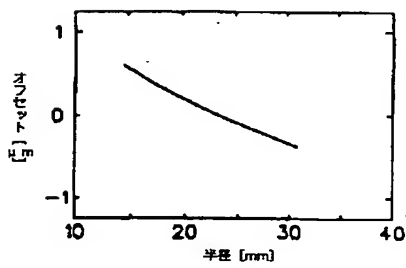
【図5】



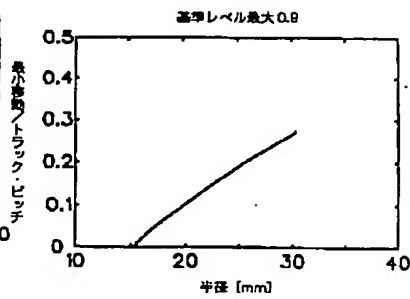
【図9】



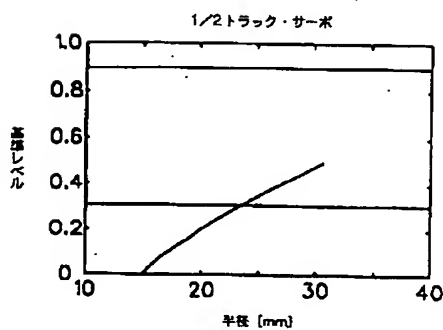
【図7】



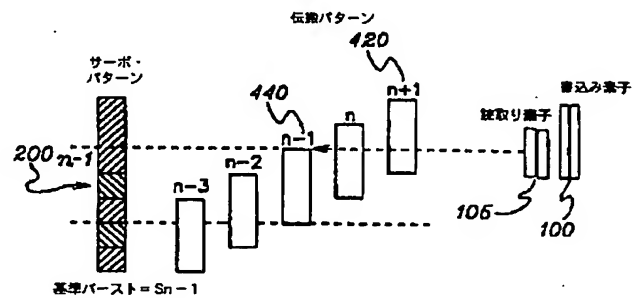
【図8】



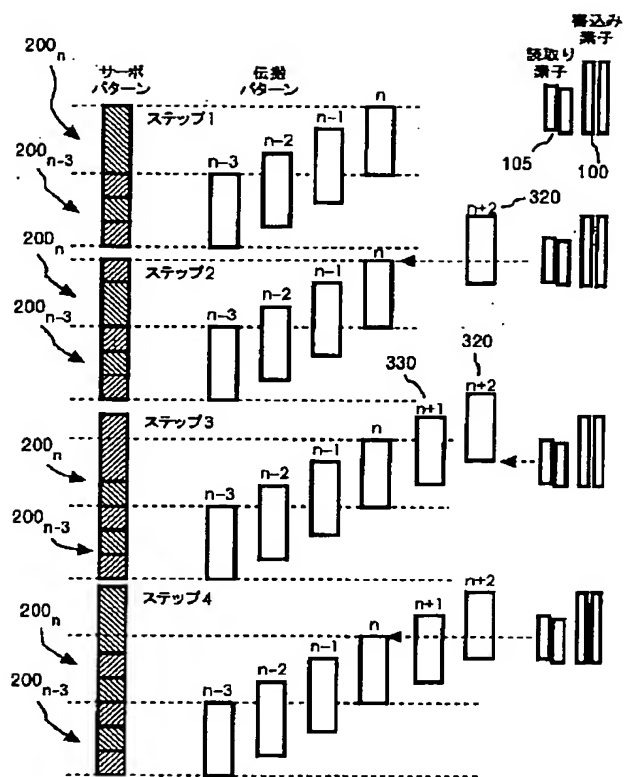
【図10】



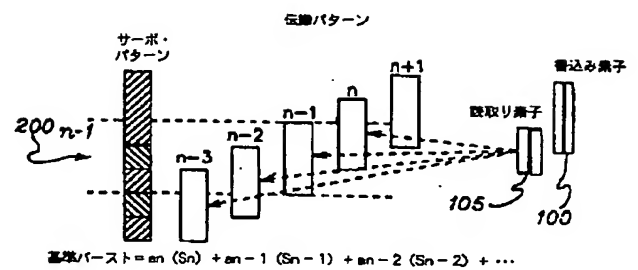
【図12】



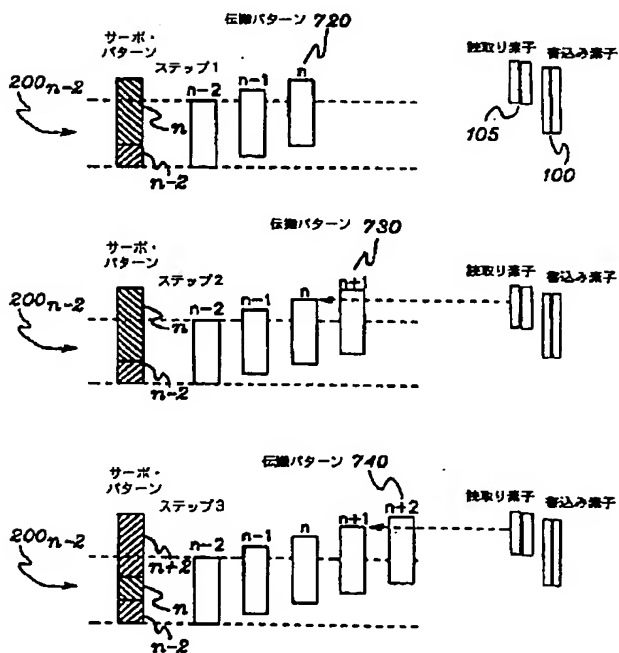
【図11】



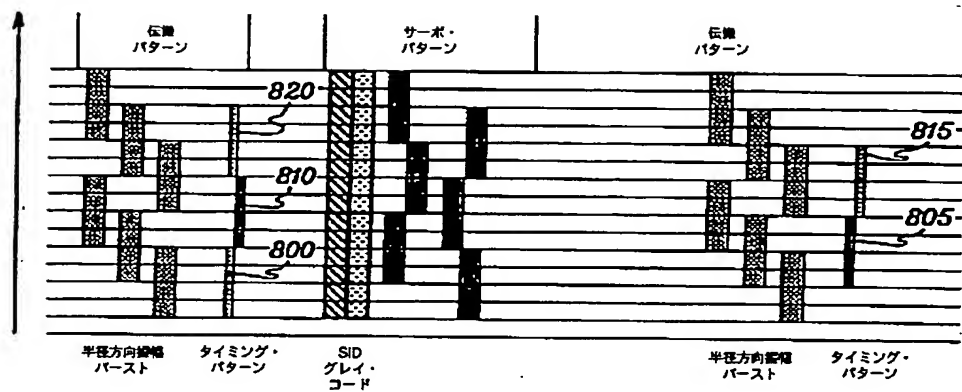
【図13】



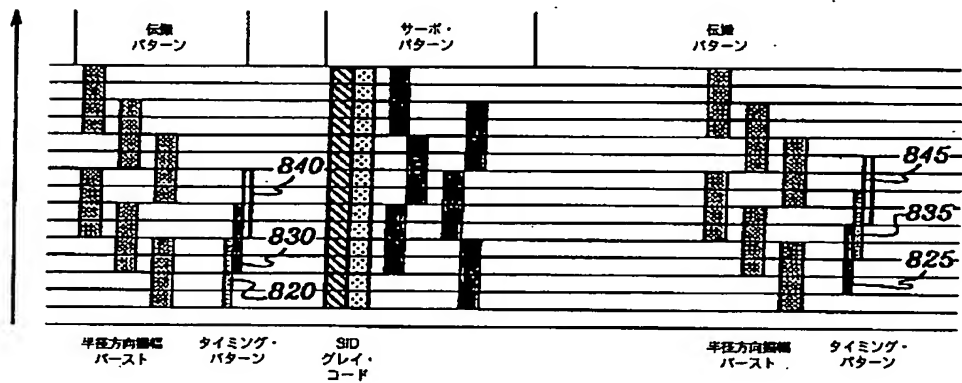
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (72) 発明者 ティモシー・ジョセフ・チャイナー
アメリカ合衆国10541、ニューヨーク州マ
ホバック、バレット・ヒル・ロード 161
- (72) 発明者 マーク・デロルマン・スカルツ
アメリカ合衆国10523、ニューヨーク州エ
ルムスフォード・サウス・ストーン・アベ
ニュー 35

- (72) 発明者 バックネル・チャプマン・ウェブ
アメリカ合衆国10562、ニューヨーク州オ
シニング、シスカ・ロード 811
- (72) 発明者 エドワード・ジョン・ヤルムチャク
アメリカ合衆国10589、ニューヨーク州ソ
マーズ、フランクリン・ドライブ 19
- Fターム(参考) 5D096 WW03